

**KAJIAN PERHITUNGAN CADANGAN BATUBARA
MENGUNAKAN METODE *BLOCK MODEL 2* DIMENSI DAN *CROSS
SECTION* DI *SOFTWARE SURPAC*
PADA PT TANITO HARUM KALIMANTAN TIMUR**

**Oleh :
Sujiman¹**

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui volume *Overburden*, volume batubara dan *Striping ratio (SR)* dari sumberdaya batubara terukur serta memahami perbedaan dalam cara perhitungan sumberdaya batubara dan *Overburden* dengan dua (2) metode permodelan yaitu *Blok Model 2 Dimensi* dan metode *Cross Section* dalam *Software Surpac Vision*

Metode yang digunakan dalam perhitungan cadangan adalah *Blok Model 2 Dimensi* dengan ukuran block size 10 x 10 meter. metode *Cross Section* dengan jarak antar sayatan 10 meter. Data dasar yang dibutuhkan dalam perhitungan cadangan batubara adalah data topografi original, data hasil pemboran dan data singkapan batubara. Pengolahan data dengan 2 (dua) metode permodelan *Cross Section* dan *Blok Model* dilakukan dengan menggunakan *Software Surpac Vision*.

Hasil dari perhitungan cadangan batubara dengan metode *Blok Model 2 Dimensi* yang dilakukan dengan *software surpac* dengan model ukuran 10 x10 dan *Cross Section* dengan jarak antar *Section* 10 meter dan *Geologi Losess* (0,95) dan Berat Jenis Batubara (1,30) sehingga diperoleh volume batubara sebesar 315.447,60 MT, volume *Overburden* sebesar 3.815.681,50 BCM dan *Stripping ratio (SR)* 12,09 (*Blok Model 2 Dimensi*). Sedangkan volume batubara (*Cross Section*) sebesar 310.713,34 MT, volume *Overburden* sebesar 3.812.632,08 BCM dan *Stripping ratio (SR)* 12,27 Di peroleh selisih perhitungan volume *overburden* 3.049,42 BCM, 0,08 % lebih banyak block model dan volume batubara sebesar 4.734,26 MT, 1,50 % lebih banyak metode *block model*

Kata Kunci : *Overburden, Stripping Ratio, Block model, Cross Section, Surpac, Geologi Losess.*

¹ Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Kutai Kartanegara

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Batubara merupakan sumberdaya mineral yang bernilai ekonomis tinggi. Kebutuhan akan batubara semakin meningkat dari tahun ke tahun terutama untuk mencukupi kebutuhan energi. Untuk mencukupi kebutuhan batubara, diperlukan inventarisasi sumber daya dan cadangan batubara supaya seimbang antara kebutuhan dan cadangannya. Perhitungan cadangan merupakan hal yang paling vital dalam kegiatan inventarisasi kegiatan eksplorasi batubara. Perhitungan yang dimaksud disini adalah perhitungan cadangan terukur dimana data-data seperti data singkapan, data topografi dan data pemboran digunakan sebagai parameter dalam penentuan geometri jenjang penambangan yang diperlukan dalam perhitungan cadangan terukur.

Penggunaan metode dalam mengestimasi cadangan batubara pun ada bermacam-macam, penggunaannya disesuaikan dengan kemampuan para pengguna. Pemilihan cara estimasi menyesuaikan representatif dengan jumlah cadangan sebenarnya. Diantara metode-metode terdapat metode *block model* dan *Cross section*.

Penggunaan *block model* di maksudkan untuk mempermudah dalam mengestimasi dan menginterpretasi suatu cadangan. Dalam *block model* data data mengenai ketebalan, kedalaman, volume batubara, volume tanah penutup bisa di interpretasikan dalam atribut-atribut suatu block model. Cara estimasinya dengan menjumlahkan block-blocknya. Penggunaan *cross section* di maksudkan untuk mempermudah dalam menginterpretasikan suatu cadangan. Dalam *cross section* data-data bisa di lihat dalam bentuk penampang, sehingga kalau terjadi kesalahan bisa di bandingkan bentuk penampang dengan penampang sebelahnya.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cadangan batubara dalam MT.
2. Mengetahui volume *Overburden (OB)* dalam BCM.
3. Mengetahui nilai *Stripping ratio (SR)*
4. Mengetahui perbedaan cara perhitungan dan hasil cadangan terukur batubara dan *Overburden (OB)* dengan menggunakan *Block model* dan *Cross section* dalam *software Surpac Vision*.

1.3. Batasan Masalah

- Penelitian yang di lakukan hanya menitik beratkan pada pembahasan soal perhitungan volume batubara , volume tanah penutup dan *stripping ratio* dengan menggunakan *metode cross section* dan *block model* di *software surpac*.
- Faktor – faktor persyaratan cadangan mengikuti format PT Tanito Harum yang telah diuji kelayakannya dan telah melakukan penambangan.
- Penentuan geometri jenjang berdasarkan data geotek yang telah dikaji dan ditentukan oleh perusahaan.
- *Block model* yang di pakai adalah block model 2 dimensi. Untuk mempermudah intepretasi hasil suatu perhitungan cadangan.

1.4. Metodologi Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur, Tahap ini merupakan awal dari kegiatan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap ini dilakukan studi pustaka atau mencari referensi berupa buku-buku, jurnal-jurnal, informasi-informasi serta laporan-laporan sebagai pendukung kegiatan penelitian yang bersifat teoritis.
2. Observasi lapangan, yaitu dengan cara peninjauan dan pengamatan langsung ke lapangan terhadap obyek kajian yang sedang berlangsung yang berkaitan dengan perhitungan cadangan batubara dan volume *Overburden (OB)*.
3. Pengambilan data :
 - a. Data primer yaitu pengambilan data secara langsung dilapangan seperti:
 - Singkapan batubara
 - Pengukuran berat jenis
 - b. Data sekunder yaitu pengambilan data tanpa secara langsung kelapangan seperti ;
 - Data topografi - data kualitas batubara
 - Data pengeboran - data staus kawasan
 - Data geotek
4. Validasi data
Pembuatan korelasi pemboran.
5. Pengolahan data dan kajian data
 - a. Penentuan batas perhitungan
 - b. Proses perhitungan
6. Pembuatan draft skripsi
7. Presentasi/seminar hasil penelitian.

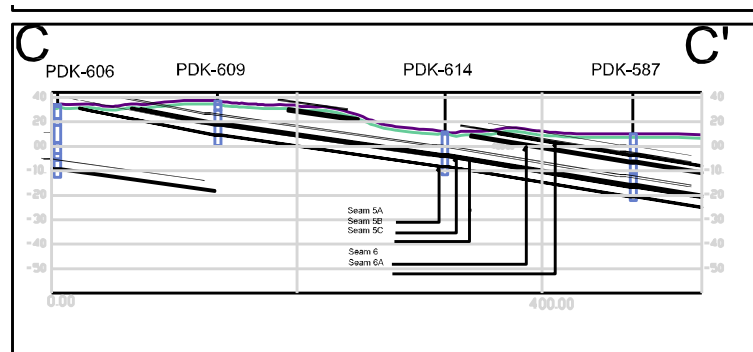
2. HASIL PENELITIAN

2.1. Data Topografi, Singkapan Dan Pengeboran

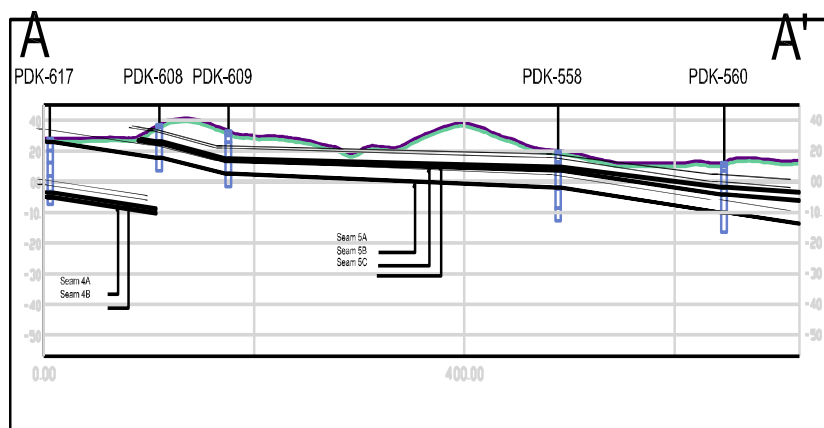
Untuk menghitung suatu cadangan batubara di perlukan 3 data utama diantaranya topografi, singkapan dan pengeboran. Data-data tersebut sebagai komponen dari perhitungan untuk mengetahui elevasi, strike dan dip batubara, tebal tanah penutup, data geologi dan lain-lain.

2.2. Korelasi Pemboran

Hasil korelasi dapat diketahui bahwa di daerah block PDL- Lamin terdapat 6 seam. Adapun penamaan seam dari yang paling bawah (tua) Seam 5A, Seam 5B, Seam 5C, Seam 6, Seam 6A, Seam 6B.



Gambar 1. Korelasi Bor Searah *Dip*



Gambar 2. Korelasi Bor Searah *Strike*

Berdasarkan hasil korelasi tersebut peneliti mengambil data penelitian hanya 1 seam yaitu seam 6 dengan pertimbangan seam 6 ketebalannya konstan dan tebalnya cukup untuk interpretasi dalam perhitungan cadangan. Sedangkan seam 6A, seam 6B tidak di hitung karena tebal seamnya tipis (15cm – 30 cm) dan penyebarannya tidak merata dan tebal seam tidak stabil.

2.3. Data Base Pemboran

Hasil korelasi bor meperjelas kesinambungan antar titik bor dan stratigrafi batubara. Hubungan antar seam batubara , lithologi batuan serta arah dan besar sudut kemiringan batubara dan struktur lokasi yang berkembang.

Tabel 1. Data Base Seam 6 PDL –Lamin

N	E	Z	ID	From	To	Thick	Cos 10°	True	Seam
9953438	486217.5	9.63	PDK-578	54.7	56.65	1.95	0.98	1.92	6
9953567	486162	14	PDK-577	43.42	45.37	1.95	0.98	1.92	6
9953685	486125.9	13.05	PDK-574	30.88	32.83	1.95	0.98	1.92	6
9953835	485982.7	13.5	PDK-568	1.98	3.53	1.55	0.98	1.53	6
9953650	486049.5	11.59	PDK-566	22.8	24.9	2.1	0.98	2.07	6
9953866	486066.7	14.3	PDK-569	26.7	28.5	1.8	0.98	1.77	6
953506	485938.4	31.46	PDK-565	25.83	27.78	1.95	0.98	1.92	6

<i>N</i>	<i>E</i>	<i>Z</i>	<i>ID</i>	<i>From</i>	<i>To</i>	<i>Thick</i>	<i>Cos 10°</i>	<i>True</i>	<i>Seam</i>
9953572	486008.4	22.48	PDK-564	30.63	32.63	2	0.98	1.97	6
9953625	485948.8	13.28	PDK-561	7.35	9.35	2	0.98	1.97	6
9953771	486033.8	10.22	PDK-567	14.67	16.62	1.95	0.98	1.92	6
9953089	485680.6	10	PDK-586	5.55	7.75	2.2	0.98	2.17	6
9953061	485765.4	10	PDK-587	21.91	23.76	1.85	0.98	1.82	6
9953316	485640.9	38.45	PDK-610	10.74	12.59	1.85	0.98	1.82	6
9953476	485816.4	38.74	PDK-563	8.28	10.03	1.75	0.98	1.72	6
9953336	485866.5	35.65	PDK-638	37.27	39.32	2.05	0.98	2.02	6
9953286	485970.5	28.98	PDK-639	43.63	45.43	1.8	0.98	1.77	6
9953220	485911.3	32.17	PDK-637	49.23	51.18	1.95	0.98	1.92	6

Dari data pemboran block PDL Lamin untuk seam 6 dapat di ketahui tebal batubara antara 1.55 m sampai 2.20 m dan ketebalan batubara yang umum adalah 1.95 m. Adapun ketebalan *true thicknes* antara 1.53 m sampai 2.17 m (*dip* batubara 10°)

2.4. *Geological Data Base*

Geological data base adalah bagian dari *surpac* untuk menyimpan data-data geologi hasil dari pemboran. Data – data disimpan dalam bentuk coordinate, kedalaman, ketebalan litologi dan litologi batuanya. Data berupa tabel-tabel dan disimpan dalam format *csv*. *Geological data base* terdiri dari 3 bagian utama.

1. *Collar*

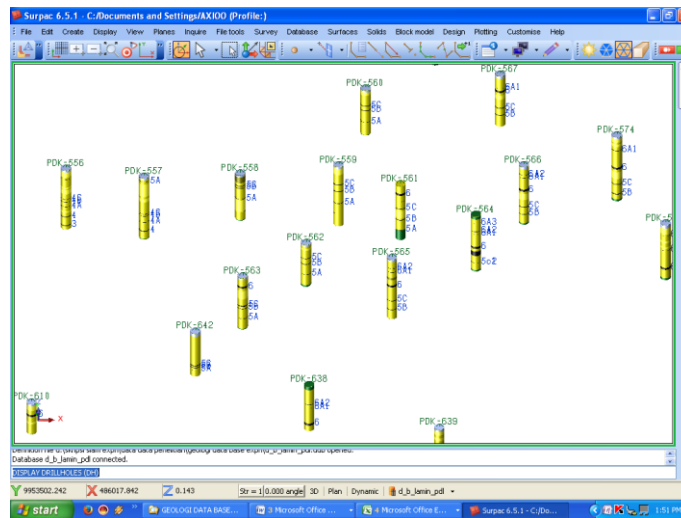
Collar adalah bagian dari *geological data base* yang menyimpan data –data pemboran. Data –data terdiri dari lokasi titik bor, kedalaman bor, sudut pemboran (tegak lurus atau miring)

2. *Survey*

Survey adalah bagian dari *geological data base* yang digunakan untuk mengkalkulasikan data-data mengenai lubang bor. Bidang-bidang *survey* meliputi arah *downhole* kedalaman -90 lubang bor artinya tegak lurus kebawah permukaan. *File survey* terdiri dari *hole_id*, *max_dept*, *dip*, *azimuth*.

3. *Geology*

Geology adalah bagian dari *geological data base* yang digunakan untuk menyimpan data-data geologi seperti litologi, nama seam, dan lain-lain. *File geology* terdiri dari *hole_id*, *sample_id*, *from*, *to*, *rock_type*, *seam*.



Gambar 3. *Geological Data Base* Block PDL-Lamin

Geologi Model

Geologi model merupakan hasil dari interpretasi data-data perhitungan cadangan. Data – data yang telah di kelompokkan jenis seam dan litologinya, di dalam geologi data base dikeluarkan dalam file *digital terrain models (dtm)* menghasilkan *roof* batubara, *floor* batubara dan *surface* topografi.

Data *surface roof* batubara, *surface floor* batubara dan *surface* ditambah batas limit penambangan dan *slope* penambangan menjadi model geologi penambangan.

2.5. Batas Penambangan

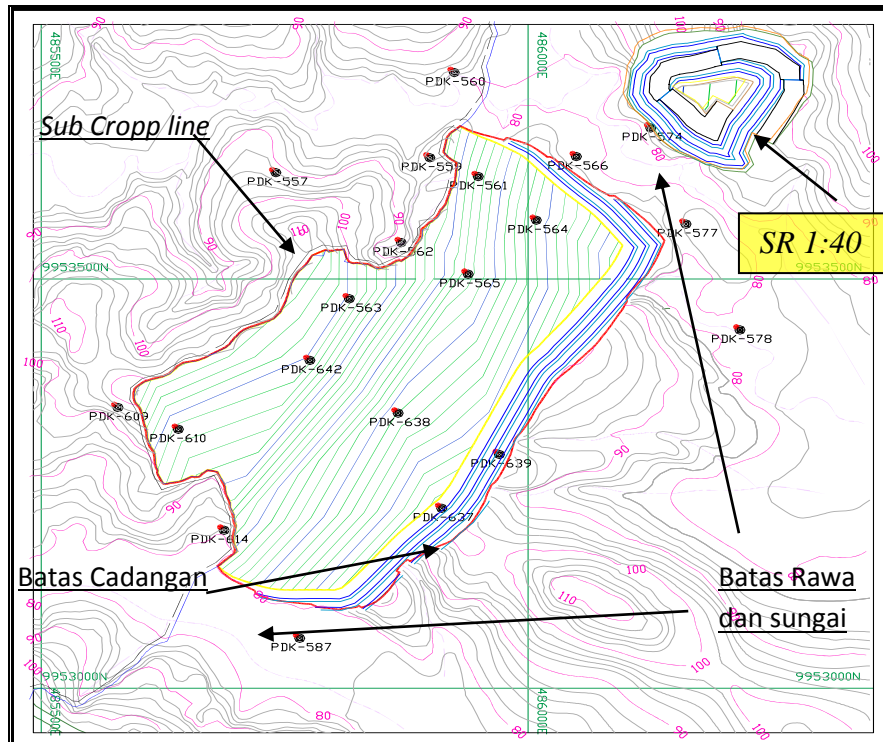
Batas penambangan menginterpetasikan batas perhitungan suatu cadangan untuk mendapatkan hasil SR yang optimal.

Batas perhitungan daerah penelitian block PDL- Lamin di dasarkan :

- a. Batas sebelah selatan
Batas perhitungan sebelah selatan di batasi oleh rawa.
- b. Batas sebelah timur
Batas sebelah timur di batasi oleh acuan batas kontur SR maksimum yaitu *Striping Ratio* 22 :1
- c. Batas sebelah utara
Batas sebelah utara di batasi oleh sungai dengan buffer sungai 50 meter dari aliran sungai mengambil batas tepi sungai. Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi perluasan sungai akibat banjir.
Adanya kemenerusan cadangan ke arah utara (seberang sungai) tidak bisa di hitung di karenakan faktor ekonomi dari cadangan tersebut tidak mencukupi di karenakan SR tinggi (1 : 40). Sedangkan SR yang optimal adalah 1 : 13. Hal-hal yang menyebabkan SR tinggi yaitu morfologi topografi yang curam , kontor batubara menurun tajam, lokasi yang sempit dan posisi jauh dari sub cropp.

d. Batas sebelah barat

Batas sebelah barat di batasi oleh batas *sub cropline* dengan *isopac* 4 meter. *Isopac* 4 meter di dapat dari zona lapukan (*wathering*) / soil di daerah penelitian kurang lebih 3-4 meter.

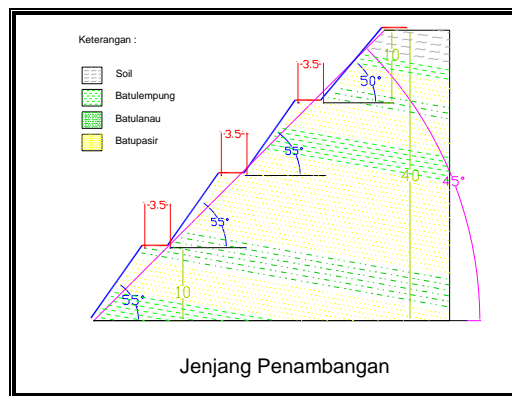


Gambar 4. Interpretasi Batas Penambangan Dan Posisi Cadangan yang Tidak Memenuhi Syarat Untuk di Tambang (SR 1:40)

2.6. Jenjang Penambangan

Jenjang penambangan yang digunakan dalam perhitungan cadangan Block PDL-Lamin ini mengikuti jenjang slope lereng penambangan sesuai dengan kajian geotek yang telah di lakukan oleh konsultan geotek sebelumnya. Yaitu menggunakan *slope* lereng *overall* 45° .

Pada perhitungan cadangan Lamin ini menggunakan *slope* tunggal 55° tinggi lereng 10 meter , *berm* 3.5 meter, 4 jenjang, tinggi lereng keseluruhan 40 meter dan *over all slope* 45° . Faktor keamanan >2 (daftar kementapan lereng)



Gambar 5. Jenjang Penambangan

2.7. Permodelan Block Model 2 dimensi

1. Dimensi Block model

Tahapan awal dalam pembuatan *Blok Model* adalah menentukan dimensi ukuran blok, yang di ambil dari perkiraan batas cadangan yang di hitung. Ukuran blok yang dipakai adalah 10 x10 x1 (x,y,z).

Tabel 2. Pengisian Deskripsi Basis data Model Blok 2 Dimensi

Resolusi dari 2 nilai eksponen 2-512 (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, or 512)
10 m x 10 m x 1 m <i>block size</i> (Ukuran Dimensi Blok)
9952940 N , 485490 E (Batas Koordinat Kiri Bawah)
9953810 N , 486350 E (Batas Koordinat Kiri Atas)
$Y\ extend = 9953810 - 9952940 = 870$
$X\ extend = 486350 - 485490 = 860$
Nilai Persidenya dari blok <i>Northing</i> (N) $870/10 = 87$
Nilai Persidenya dari blok <i>Easthing</i> (E) $860/10 = 86$
Nilai Persidenya dari blok <i>Elevation</i> (Z) $0/1 = 0$
Nilai maksimum Jumlah blok adalah 256

2. File *centeroid*

File *Centereoid* merupakan aplikasi dari block model sebagai basis memasukan data. Data tersimpan dalam diskripsi dari file *centeroid*.

3. Atribut

Data –data yang tersimpan dalam block model berupa *atribut-atribut*. Data tersebut berbentuk angka angka dari hail estimasi *file centeroid*. Sehingga data *atribut* bisa di jumlahkan atau di kurangkan sesuai keperluan.

Atribut block model 2 dimensi terdiri dari :

- a. *Surface Topografi (topo) type float*
- b. *Surface roof (rf_s6) type float*

- c. *Surface floor (fl_s6) type float*
- d. *Surface Desig Tambang (dsg) type float*
- e. *Tebal OB (t_ob_s6) type real*
ekpresi = $(topo-rf_s6)$
- f. *Tebal Coal (t_c_s6) type real*
ekpresi = (rf_s6-fl_s6)
- g. *Volume OB (vob_s6) type real*
ekpresi = $(t_ob_s6 * 10*10)$
- h. *Volume Coal (voc_s6) type real*
ekpresi = $(t_c_s6*1.3*0.95*10*10)$
- i. *Volume OB dsg (vob_dsg)*
ekpresi = $((topo-dsg_s6)*10*10)$ *Constrain Batas dsg*
- j. *Volume Coal dsg (voc_dsg)*
ekpresi = $((rf_s6-fl_s6)*10*10*1.3*0.95)$ *Constrain batas Coal*
- k. *SR seam6 type real*
ekpresi = (vol_ob/vol_oc) *Constrain batas Sub cropp*

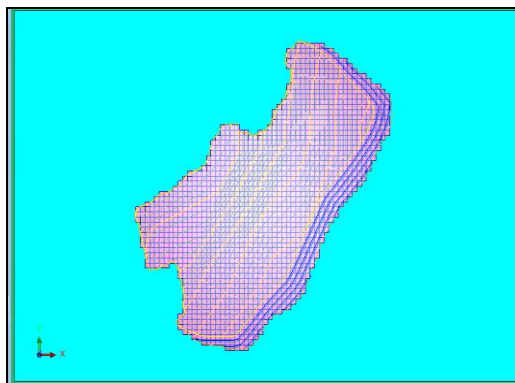
4. *Constrain*

Constrain merupakan batas perhitungan dalam block model. File *constrain* di buat di dalam *block model* tersebut sesuai batas yang di inginkan.

- a. *Constrain subcrop* membatasi block model sebatas *subcrop*
- b. *Constrain dsg* membatasi block model sebatas *desain* perhitungan
- c. *Constrain Coal* membatasi block model sebatas batas batubara

2.8. **Perhitungan Volume Overburden**

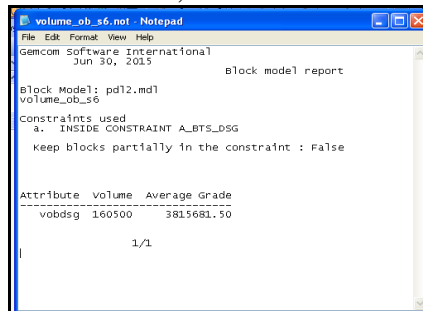
Perhitungan volume *overburden* didapat dari perhitungan antar *atribut atribut* yang telah di masukkan dalam *block model*. *Atribut-atribut* tersebut bisa dimodivikasi (di tambah, dikurangi, di kalikan antar *atribut*).



Gambar 6. Interpretasi Volume *Overburden* Block Model 2D Dengan Batas *Desain* Tambang

Hasil perhitungan volume *overburden* seam 6 PDL Lamin dengan batas desain tambang dan *overall slope* 45° adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan langsung dari *software surpac*
 Volume *Overburden* = 3.815.681,50 BCM

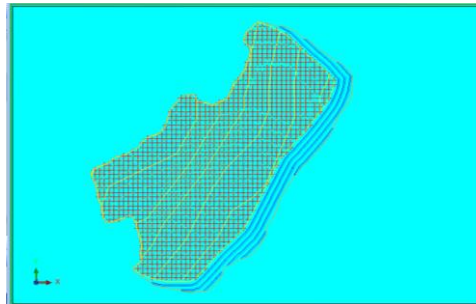


Gambar 7. Hasil Perhitungan OB Metode *Bloc Model 2D* Menggunakan *Software Surpac*

2. Perhitungan di interpretasikan di Excel
 Volume *Overburden* = 3.815.681,5 BCM

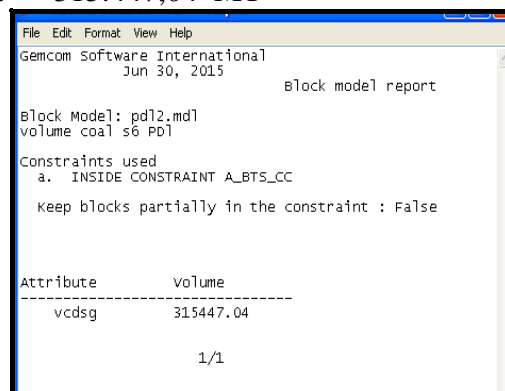
2.9. Perhitungan Volume Batubara

Perhitungan volume batubara di dari *atribut surface roof* batubara, *surface floor* batubara dan batas batubara



Gambar 8. Interpretasi *Volume Coal Bloc Model 2D* Dengan Batas *Boundary* Batubara

1. Perhitungan langsung dari *software surpac*
 Volume batubara = 315.447,04 MT



Gambar 9. Hasil Perhitungan Batubara Metode *Bloc Model 2D* Menggunakan *Software Surpac*

- 2. Perhitungan di interpretasikan di Excel
Volume Batubara = 315.447,04 MT

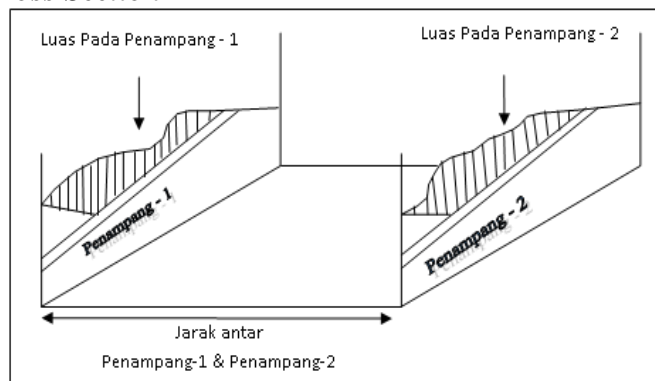
2.10. Perhitungan Striping Ratio (SR)

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh dengan *Blok Model* diatas, dari volume cadangan batubara dan volume *Overburden* yang dihasilkan secara otomatis dalam *software surpac* dan excel sebagai berikut :

Volume *Overburden* = 3.815.681,5 BCM
Volume *Coal* = 315.447,6 MT

$$SR = \frac{3.815.681,5}{315.447,6} = 12,09$$

Permodelan Cross Section



Gambar 10. Penampang untuk rumus mean area.

$$V = JS \frac{(L1 + L2)}{2}$$

V = volume (BCM)
Js = panjang antar penampang (M)
L = luas area penampang (M²)

dimana L1 dan L2 adalah luasan penampang 1 & 2
JS adalah jarak antar penampang.

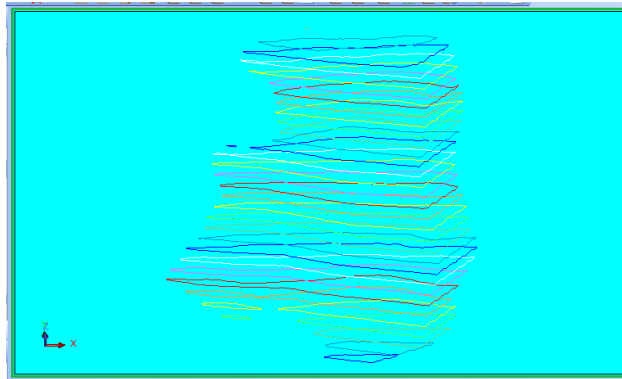
Pembuatan sayatan penampang pada *Surpac Vision* dibutuhkan desain tambang yang telah kita buat terlebih dahulu. Dimana desain tambang tersebut membutuhkan data *surpace topography*, *surface roof* batubara dan *surface floor* batubara.

Kemudian kita tentukan arah dari sayatan yang hasilnya tegak lurus dari garis tersebut

Tabel 3. Koordinat Data Base Garis Sayatan

<i>Interval 10 with range 0,1000</i>
<i>Datum base line :</i>

$Y_{start} = 9953074; X_{start} = 485.692,786$
$Y_{end} = 9953686; X_{end} = 486.087,885$



Gambar 11. Hasil Sayatan Dalam *Software Surpac*

Perhitungan Volume *Overburden* (Lapisan Tanah Penutup)

1. Perhitungan langsung dari *software surpac*
Volume *Overburden* = 3.812.632,078 BCM
2. Perhitungan di interpretasikan di Excel
Volume *Overburden* = 3.812.632,078 BCM

Perhitungan Volume Batubara

1. Perhitungan langsung dari *software surpac*

Volume Batubara = 251.589,753 BCM
= 251.589,753 BCM x 1.3 (Berat Jenis)
x 0,95 (Safty Factor)
= 310.713,35 MT
2. Perhitungan di interpretasikan di Excel
Volume Batubara = 310.713,35 MT

2.11. Perhitungan *Striping Ratio* (SR)

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh dengan sayatan diatas, dari volume cadangan batubara dan volume *Overburden* yang dihasilkan secara otomatis dalam *software surpac* dan excel sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Volume } \textit{Overburden} &= 3.812.632,078 \text{ BCM} \\ \text{Volume Coal} &= 310.713,35 \text{ MT} \end{aligned}$$

$$SR = \frac{3.812.632,078}{310.713,35} = 12,27$$

Perbandingan Hasil Perhitungan Metode Section dan Block Model di perangkat lunak Surpac

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak *Surpac Vision* untuk cadangan batubara dan *Overburden* dengan metode *Cross Section* dan *Block Model* terdapat selisih perhitungan. Selisih perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel

Tabel 4. Perbandingan Perhitungan *Overburden* Dan Batubara Metode Sayatan Dan *Block Model*

No	<i>Metode Section</i>	<i>Metode Blok Model</i>	Selisih	
	Volume <i>Overburden</i>	Volume <i>Overburden</i>		
1	(BCM)	(BCM)	(BCM)	Persentase
	3.812.632,08	3.815.681,50	3.049,42	0,08
2	Volume Batubara	Volume Batubara	Selisih	
	(MT)	(MT)	(MT)	Persentase
	310.713,34	315.447,60	4.734,26	1,50

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya selisih perhitungan dari perbedaan antara metode *Cross Section* dan metode *Blok Model* menggunakan perangkat lunak *Surpac Vision*, yaitu :

1. Metode *Cross Section* menafsirkan kontur topografi dan kontur struktur batubara menerus dan mengikuti sayatan yang ada.
2. Metode Blok Model hanya dapat menafsirkan volume berdasarkan dalam satuan bentuk *grid* (kotak), jika bidang yang ditafsir volumenya tidak tepat berada satu *grid* (kotak) penuh, maka *volume grid* (kotak) tersebut tidak dihitung.
3. Metode Blok model memakai kosep estimasi *Neighborhood Nearest Point* (NNP) yaitu memperhitungkan nilai di suatu blok didasari oleh nilai titik yang berada paling dekat dengan blok tersebut. Dengan kata lain titik (blok) terdekat memberikan nilai pembobotan satu untuk titik yang ditaksir, sedangkan titik (blok) yang lebih jauh memberikan nilai pembobotan nol (tidak mempunyai pengaruh).
4. Metode Blok Model tidak memperhitungkan bentuk geometri jenjang sedangkan Metode *Cross Section* memperhitungkan bentuk geometri jenjang yang dipakai dalam desain tambang khusus untuk perhitungan *volume Overburden*.

3. KESIMPULAN

1. Hasil perhitungan volume batubara yang didapatkan dengan metode Blok Model 2 Dimensi pada Seam 6 Block PDL-Lamin dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Surpac Vision* diperoleh, volume batubara sebesar 315.447,60 MT, hasil perhitungan volume batubara yang didapatkan dengan metode *Cross Section* pada Seam 6 Block PDL-Lamin dengan

- menggunakan bantuan perangkat lunak *Surpac Vision* volume batubara sebesar 310.713,34 MT
2. Hasil perhitungan volume *over burden* (OB) yang didapatkan dengan metode Blok Model 2 Dimensi pada Seam 6 Block PDL-Lamin dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Surpac Vision* diperoleh, volume sebesar 3.815.681,50 BCM, hasil perhitungan volume *over burden* (OB) yang didapatkan dengan metode *Cross Section* pada Seam 6 Block PDL-Lamin dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Surpac Vision* volume sebesar 3.812.632,08 BCM
 3. Hasil perhitungan *Stripping ratio* (SR) yang didapatkan dengan metode Blok Model 2 Dimensi pada Seam 6 Block PD L-Lamin dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Surpac Vision* diperoleh, 12,09, hasil perhitungan *Stripping ratio* (SR) yang didapatkan dengan metode *Cross Section* pada Seam 6 Block PDL-Lamin dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Surpac Vision* 12,27

DAFTAR PUSTAKA

1. Akbar Johnny, 2009. “Perbandingan Volume *Overburden* Dengan Menggunakan Metode *Cross Section* dan Metode 2 (dua) *Surface* PT. Bintang Mahakam Energy Kalimantan Timur” Skripsi, Universitas Mulawarman.
2. Haris W, Agus. 2005, *Metode Perhitungan Cadangan*, Departemen Teknik Pertambnagan, Fakultas Ilmu Kebumian Dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung
3. Heriawan, Muhamad Nur, 2004, Modul Kuliah Evaluasi Cadangan Batubara Departemen Teknik Pertambangan ITB.
4. Rauf, Abdul. 1998, *Penaksiran Cadangan*, Jurusan Teknik Tambang Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta
5. Standar Nasional Indonesia, 2011. “Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan” Badan Standarisasi Nasional, (BSN).
6. *Surpac Software International*, 1982, *Hand Book Tutorial surpac*